

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11284014  
PUBLICATION DATE : 15-10-99

APPLICATION DATE : 30-03-98  
APPLICATION NUMBER : 10083431

APPLICANT : SUMITOMO METAL MINING CO LTD;

INVENTOR : SHIMIZU JUICHI;

INT.CL. : H01L 21/60 H01L 21/607

TITLE : CAPILLARY FOR WIRE BONDING

ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a capillary which is suitable for narrow pitch bonding, whose life hardly lowers even if a clearance is reduced by forming a lubricant layer in an inner surface of a path wherein a wire passes.

SOLUTION: It is necessary for a lubricant layer to resist about 150 to 300°C which is a temperature of a capillary at the time of wire bonding, not to cause contamination even if it is attached to a gold line and to have small velocity of abrasion due to friction with a gold line; as a material of lubricant which satisfies these conditions, Teflon, for example, can be mentioned. As a formed lubricant layer is thicker, a life of a capillary gets longer and a thickness of about 0.1 to 1  $\mu\text{m}$  is suitable. Formation of a lubricant layer in an inner surface of a path in which a wire passes eliminates the need for applying lubricant to a wire surface and reduces a clearance without lowering junction property.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-284014

(43)公開日 平成11年(1999)10月15日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 01 L 21/60  
21/607

識別記号  
3 0 1

F I  
H 01 L 21/60  
21/607

3 0 1 G  
C

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 2 頁)

(21)出願番号 特願平10-83431

(22)出願日 平成10年(1998)3月30日

(71)出願人 000183303  
住友金属鉱山株式会社  
東京都港区新橋5丁目11番3号

(72)発明者 清水 寿一  
東京都青梅市末広町1-6-1 住友金属  
鉱山株式会社電子事業本部内

(54)【発明の名称】 ワイヤボンディング用キャピラリ

(57)【要約】

【課題】 クリアランスを小さくしても寿命低下が起こりにくい、狭ピッチボンディングに好適なキャピラリを提供する。

【解決手段】 ワイヤが通る経路の内面に潤滑剤層が形成されたことを特徴とするワイヤボンディング用キャピラリ。潤滑剤層は、テフロンを主成分とすることが好ましい。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ワイヤが通る経路の内面に潤滑剤層が形成されたワイヤボンディング用キャピラリ。

【請求項2】 ワイヤが通る経路の内面にテフロンを主成分とする潤滑剤層が形成されたワイヤボンディング用キャピラリ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ワイヤボンディング用いられるキャピラリに関し、より詳しくは、クリアランスを小さくしても寿命低下が起こりにくい、狭ピッチボンディングに好適なワイヤボンディング用キャピラリに関する。

## 【0002】

【従来の技術】トランジスタやLSIなどの半導体素子の組立におけるチップ電極と外部電極との電気的接続にはワイヤボンディング技術が広く用いられている。ワイヤボンディングの方法には、ボールボンディングとウェッジボンディングの2方式がある。ボールボンディングではワイヤを接合するのにキャピラリと呼ばれる治具が使用されている。このキャピラリはワイヤを供給する経路であると同時に、ワイヤを被接合物にこすりつける際にワイヤを保持する働きがある。このキャピラリは従来よりアルミナやルビーなどのセラミックス系材料が用いられている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】最近の半導体デバイスの発展は、パッケージの多ピン化をもたらし、その結果としてより狭いピッチでワイヤボンディングを行う必要性が増してきた。狭ピッチのワイヤボンディングを達成するためには、キャピラリの先端を隣のワイヤと干渉しないように細くすることが必須であるが、その場合使用するワイヤも細線化する必要が生じる。

【0004】ワイヤの細線化は、ワイヤの変形等の不良を増加させ、半導体素子の組立歩留まりの低下を招くため余り好ましくない。ワイヤの細線化を最小限に止める手段として、キャピラリの内径とワイヤ径との差、即ちクリアランスを従来の値より小さくする試みがなされている。例えばクリアランスは従来13μm程度が好適であるとされるが、これを10μmとするなどである。

【0005】しかしながら、クリアランスを小さくすると、キャピラリとワイヤとの摩擦が大きくなり、キャピラリの寿命が短くなるという問題があった。ワイヤ表面に潤滑剤を塗布する方法では、潤滑剤によりワイヤの接合性の低下が起こり好ましくない。

【0006】そこで本発明は、クリアランスを小さくしても寿命低下が起こりにくい、狭ピッチボンディングに好適なキャピラリを提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため

の本発明のワイヤボンディング用キャピラリは、ワイヤが通る経路の内面に潤滑剤層が形成されたことを特徴とする。潤滑剤層は、テフロンを主成分とすることが好ましい。

## 【0008】

【発明の実施の態様】本発明によれば、ワイヤが通る経路の内面に潤滑剤層を形成することで、ワイヤ表面に潤滑剤を塗布する必要がなく、接合性を低下させることなくクリアランスの縮小化が可能となる。

【0009】潤滑剤層はワイヤボンディング時のキャピラリの温度、150～300°C程度に耐え、金線に付着しても汚染を起こさず、金線との摩擦による摩耗速度が小さいことが必要である。これら条件を満たす潤滑剤の材料として、例えばテフロンが挙げられる。

【0010】形成する潤滑剤層の厚さは厚い程キャピラリの寿命が延びるが、0.1～1μm程度が好適である。

【0011】本発明にさらに清浄ワイヤを使用すれば、ワイヤの接合性を従来以上に向上させることもできる。

## 【0012】

【実施例】Auワイヤの継続ボンディング試験を実施し、内面に潤滑剤層を形成したものと、形成しないものとの寿命の比較を行った。キャピラリには、孔径30μmの市販アルミナ製キャピラリを用い、3本は内面に約0.5μm厚のテフロン層をコーティングして潤滑剤層を形成し、他の3本には形成しなかった。Auワイヤには、キャピラリの内径より8μm細い、22μmのAu純度99.99%のAuワイヤを用いた。

【0013】継続ボンディング試験にはA1パッドのダミーチップをつけたA1gめつきリードフレームを用い、市販のボールワイヤボンダによりボンディング温度200°Cで行った。キャピラリの寿命評価は、ワイヤ曲がりやワイヤつまり等のループ異常が発生するまでのボンド数を計測することにより行った。

【0014】その結果、本発明の実施例である潤滑剤を形成した3本のキャピラリは、うち2本は20万回以上ボンディングしてもループ異常は発生せず、残りの1本は18万回のボンディングでループ以上が発生した。一方、比較例の潤滑剤を形成しなかった3本のキャピラリは、それぞれ2.0万回、0.4万回、1.2万回のボンディングでループ以上が発生した。

【0015】このように、本発明によるキャピラリは、従来に比べて小さいクリアランスにもかかわらず、比較例に比して十分に長いボンド寿命を示した。

## 【0016】

【発明の効果】以上から明らかなように、本発明により、クリアランスを小さくしても寿命低下が起こりにくい、狭ピッチボンディングに好適なキャピラリを提供することができた。